



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2013

Berufsbedingte Kontaktallergie bei Maurern, Fliesenlegern und Angehörigen verwandter Berufe

Geier, J ; Lessmann, H ; Skudlik, C ; Ballmer-Weber, B K ; Weisshaar, E ; Uter, W ; Schnuch, A

DOI: <https://doi.org/10.5414/ALX01593>

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-92780>

Journal Article

Originally published at:

Geier, J; Lessmann, H; Skudlik, C; Ballmer-Weber, B K; Weisshaar, E; Uter, W; Schnuch, A (2013). Berufsbedingte Kontaktallergie bei Maurern, Fliesenlegern und Angehörigen verwandter Berufe. *Allergologie*, 36(6):252-266.

DOI: <https://doi.org/10.5414/ALX01593>

cupational contact dermatitis. Material and methods: Retrospective analysis of data of the Information Network of Departments of Dermatology (IVDK), 2009 – 2011. Results: During the study period, 245 bricklayers, construction workers, tile setters etc. with occupational dermatitis have been patch tested. Potassium dichromate was the most frequent allergen, yielding 15.1% positive reactions, followed by epoxy resin with 13.7% positive reactions. Beyond that, there were 8 additional components of epoxy resin systems (5 reactive diluents and 3 amine hardeners), as well as 9 rubber ingredients, mainly thiurams, among the 30 most frequent allergens. In the course of time, a decline of chromate sensitization could be noted, paralleled by a decline of cobalt sensitization. In contrast, sensitization to epoxy resin has increased. Conclusion: Thanks to the usage of chromate-reduced cement, chromate sensitization continues to decline in the building trade. The increase of epoxy resin sensitization must prompt intensified prevention efforts. When recommending protective gloves, thiuram-free products should be preferred. The most important allergens are covered by the following test series recommended by the German Contact Dermatitis Research Group (DKG): DKG baseline series, DKG test series "building trade", DKG rubber series.

Einleitung

Die berufliche Exposition von Maurern, Bauarbeitern, Fliesenlegern und Angehörigen verwandter Berufe hat sich in den vergangenen Jahren deutlich verändert. In Deutschland ist seit 2000 gemäß einer Branchenvereinbarung aller mit den Händen verarbeiteter Zement chromatarm [14]. Im Juli 2003 wurde durch eine Verordnung der Europäischen Gemeinschaft (EU) die Verwendung von chromatarmem Zement vorgeschrieben, wenn die Möglichkeit eines Hautkontakts besteht [2]. Diese Verordnung war nach einer Übergangsfrist von 18 Monaten spätestens ab Januar 2005 von den EU-Mitgliedsländern umzusetzen [2, 28]. Analoge Bestimmungen gelten in der Schweiz seit Juli 2007 [3]. Die Exposition gegen Chromat durch den Kontakt mit Zement oder zementhaltigen Zubereitungen ist also seither zurückgegangen. Dagegen hat die Exposition gegenüber Epoxidharzsys-

temen in der Baubranche in den vergangenen Jahren zugenommen [13]. Epoxidharze werden nicht mehr nur für hochbelastete Industriefußböden oder spezielle Beschichtungen, für Betonabdichtungen oder bei der Betonsanierung verwendet, sondern auch für etliche andere Anwendungen, insbesondere bei der (auch dekorativen) Beschichtung von mechanisch weniger beanspruchten Fußböden. Die Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU) bemüht sich gemeinsam mit den Herstellern von Bauchemikalien und anderen Beteiligten um eine Verbesserung des Arbeitsschutzes in der Baubranche, insbesondere beim Umgang mit Epoxidharzsystemen [34]. Dabei wird unter anderem auch der vermehrte Gebrauch von geeigneten Handschuhen und Hautschutzmitteln propagiert. Alle diese Faktoren führen auch zu einer veränderten beruflichen Exposition gegenüber potenziellen Allergenen. Anhand von Daten des Informationsverbundes Dermatologischer Kliniken (IVDK) wollen wir daher das aktuelle berufliche Sensibilisierungsspektrum der Betroffenen beschreiben und die wesentlichen Veränderungen in den vergangenen Jahren aufzeigen.

Material und Methoden

Grundlage dieser retrospektiven Datenanalyse sind die im IVDK vorliegenden anamnestischen und klinischen Angaben sowie die Testergebnisse von Patienten mit Berufsdermatose mit aktuellem oder früherem Beruf aus der Gruppe „Maurer u.ä., Baustoffhersteller“. Dazu gehören Maurer, Fliesenleger, Bauhilfsarbeiter, Betonbauer, Betonsanierer, Stuckateure, Gipser, Verputzer, Verfuger, Estrichleger, Terrazzoleger, Fußbodenleger, Parkettleger, Formsteinhersteller, Betonhersteller und Brannsteinhersteller. Für die Beschreibung des aktuellen Sensibilisierungsspektrums wurden die Daten der Jahre 2009 – 2011 herangezogen. Für die Analyse wesentlicher Veränderungen der Sensibilisierungshäufigkeit gegen bestimmte Allergene wurden außerdem die Daten der Jahre 1994 – 2008 ausgewertet, die zum Teil bereits publiziert sind [13].

Der IVDK ist ein Verbund von aktuell 56 dermatologischen Abteilungen in Deutschland, der Schweiz und Österreich,

Berufsbedingte Kontaktallergie bei Maurern, Fliesenlegern und Angehörigen verwandter Berufe

Aktuelles Sensibilisierungsspektrum und Entwicklungen der letzten Jahre

J. Geier¹, H. Lessmann¹, C. Skudlik², B.K. Ballmer-Weber³, E. Weisshaar⁴, W. Uter⁵ und A. Schnuch¹

¹Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK), Institut an der Universität Göttingen, ²Abteilung Dermatologie, Umweltmedizin und Gesundheitstheorie, Universität Osnabrück und Institut für interdisziplinäre dermatologische Prävention und Rehabilitation (iDerm) an der Universität Osnabrück, ³Dermatologische Klinik, Universitätsspital Zürich, Schweiz, ⁴Abteilung Klinische Sozialmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg, ⁵Institut für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (IMBE) der Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen

Schlüsselwörter

Baugewerbe – Maurer – Fliesenleger – Berufsdermatose – Kontaktallergie – Chromat – Epoxidharz – Thiurame

Key words

building trade – bricklayers – tile setters – occupational dermatitis – contact allergy – chromate – epoxy resin – thiurams

Berufsbedingte Kontaktallergie bei Maurern, Fliesenlegern und Angehörigen verwandter Berufe. Aktuelles Sensibilisierungsspektrum und Entwicklungen der letzten Jahre

Hintergrund: Die berufliche Exposition von Maurern, Bauarbeitern, Fliesenlegern und Angehörigen verwandter Berufe hat sich in den vergangenen Jahren gewandelt. Seit einigen Jahren ist in der Europäischen Gemeinschaft und in der Schweiz aller mit den Händen verarbeiteter Zement chromatarm. In vielen Anwendungsbereichen werden vermehrt Epoxidharzsysteme eingesetzt. Verbesselter Arbeitsschutz, insbesondere das Tragen von Schutzhandschuhen, wird propagiert. Diese Veränderungen wirken sich auch auf das Sensibilisierungsspektrum bei beruflich bedingter Kontaktallergie aus. **Ziel der Untersuchung:** Beschreibung des aktuellen Allergenspektrums bei entsprechenden Patienten mit beruflich bedingtem Kontaktekzem. **Material und Methoden:** Retrospektive Analyse von Daten des Informationsverbundes Dermatologischer Kliniken (IVDK) der Jahre 2009 – 2011. **Ergebnisse:** Im Untersuchungszeitraum wurden 245 Maurer, Bauarbeiter, Fliesenleger und Angehörige verwandter Berufe mit Berufsdermatose epikutan getestet. Kaliumdichromat war mit 15,1% positiven Reaktionen das häufigste Allergen, gefolgt von Epoxidharz mit 13,7% positiven Reaktionen. Unter den 30 häufigsten Allergenen befanden sich darüber hinaus 8 weitere Komponenten von Epoxidharzsystemen, nämlich 5 Reaktivverdünner und 3 Aminhärter, sowie 9 Gummihaltstoffe, vor allem Thiurame. Im zeitlichen Verlauf

ist ein Rückgang der Sensibilisierungen auf Chromat und parallel dazu auf Kobalt festzustellen; dagegen haben Sensibilisierungen gegen Epoxidharz zugenommen. **Schlussfolgerung:** Dank der Verwendung von chromatarmem Zement gehen Chromatsensibilisierungen in der Baubranche weiter zurück. Die Zunahme von Sensibilisierungen gegen Epoxidharz und weiterer Komponenten von Epoxidharzsystemen muss Anlass für verstärkte Präventionsbemühungen sein. Bei der Empfehlung von Schutzhandschuhen für diese Branche sollte auf thiuramfreie Produkte geachtet werden. Die wesentlichen Allergene sind durch die von der Deutschen Kontaktallergie-Gruppe (DKG) empfohlenen Testreihen DKG-Standardreihe, DKG-Testreihe „Bau-Hauptgewerbe“ und DKG-Gummireihe abgedeckt.

Occupational contact allergy in bricklayers, tile setters etc. Current spectrum of sensitization and recent time trends

Background: Occupational exposure of bricklayers, construction workers, tile setters etc. has changed during the last years. For some years now, all manually handled cement in the European Union and in Switzerland is chromate-reduced. Epoxy resin systems are being used in more and more fields of application. Improved worker's protection, especially wearing protective gloves, is promoted. These changes influence the spectrum of occupational contact sensitization. **Objective:** Description of the current allergen spectrum in patients working in the building trade who suffer from oc-

Tab. 1. IVDK, 2009 – 2011: Die 30 häufigsten Allergene bei 245 Maurern, Fliesenlegern usw. mit Berufsdermatose. Es ist die Reaktionsquote in Prozent mit dem dazugehörigen exakten 95%-Konfidenzintervall (95% CI) angegeben.

| Testsubstanz | Getestete Patienten | Patienten mit positiver Reaktion | % positiv (95% CI) |
|--|---------------------|----------------------------------|--------------------|
| Kaliumdichromat | 205 | 31 | 15,1 (10,5 – 20,8) |
| Epoxidharz | 212 | 29 | 13,7 (9,4 – 19,1) |
| Thiuram-Mix | 208 | 21 | 10,1 (6,4 – 15,0) |
| 1,6-Hexandiol diglycidylether | 163 | 20 | 12,3 (7,7 – 18,3) |
| Kobaltchlorid | 210 | 19 | 9,0 (5,5 – 13,8) |
| m-Xylidendiamin | 159 | 18 | 11,3 (6,8 – 17,3) |
| Tetraethylthiuramdisulfid | 133 | 17 | 12,8 (7,6 – 19,7) |
| Tetramethylthiurammonosulfid | 132 | 16 | 12,1 (7,1 – 18,9) |
| 1,4-Butandiol diglycidylether | 163 | 16 | 9,8 (5,7 – 15,5) |
| Perubalsam | 212 | 12 | 5,7 (3,0 – 9,7) |
| Phenylglycidylether | 181 | 12 | 6,6 (3,5 – 11,3) |
| Tetramethylthiuramdisulfid | 133 | 12 | 9,0 (4,7 – 15,2) |
| Methylisothiazolinon | 170 | 11 | 6,5 (3,3 – 11,3) |
| 4,4'-Diaminodiphenylmethan | 182 | 10 | 5,5 (2,7 – 9,9) |
| Nickelsulfat | 210 | 10 | 4,8 (2,3 – 8,6) |
| p-tert-Butylphenylglycidylether | 159 | 10 | 6,3 (3,1 – 11,3) |
| (Chlor)-Methylisothiazolinon (MCI/MI) | 210 | 9 | 4,3 (2,0 – 8,0) |
| Kolophonium | 212 | 8 | 3,8 (1,6 – 7,3) |
| Butylglycidylether | 163 | 8 | 4,9 (2,1 – 9,4) |
| Dipentamethylthiuramdisulfid | 134 | 6 | 4,5 (1,7 – 9,5) |
| Duftstoff-Mix | 209 | 6 | 2,9 (1,1 – 6,1) |
| Isophorondiamin | 164 | 6 | 3,7 (1,4 – 7,8) |
| Morpholinylmercaptobenzothiazol | 136 | 6 | 4,4 (1,6 – 9,4) |
| BIS-GMA | 138 | 6 | 4,3 (1,6 – 9,2) |
| Mercapto-Mix | 211 | 6 | 2,8 (1,1 – 6,1) |
| Methyldibrom Glutaronitril | 211 | 5 | 2,4 (0,8 – 5,4) |
| Mercaptobenzothiazol (MBT) | 211 | 5 | 2,4 (0,8 – 5,4) |
| N-Isopropyl-N'-phenyl-p-phenylendiamin | 209 | 5 | 2,4 (0,8 – 5,5) |
| 1,2-Benzisothiazolin-3-on, Natriumsalz | 164 | 5 | 3,0 (1,0 – 7,0) |
| Trimethylhexan-1,6-diamin | 159 | 5 | 3,1 (1,0 – 7,2) |

159 – 181 Patienten (64,9 – 73,9% von 245), befinden sich unter den 30 häufigsten Allergenen 8 weitere Komponenten von Epoxidharzsystemen, nämlich 5 Reaktivverdünner (Glycidylether) und 3 Aminhärter. Gummiinhaltsstoffe, die nicht in der DKG-Standardreihe enthalten sind, wurden bei 132 – 136 Patienten (53,9 – 55,5% von 245) epikutan getestet; von diesen Substanzen sowie den in der DKG-Standardreihe enthaltenen Gummiallergenen befinden sich 9 unter den 30 häufigsten Allergenen.

Testergebnisse mit DKG-Testreihen

Die Arbeitsgruppe „Berufstestreihen“ der DKG hat seit 1999 empfohlen, bei Maurern, Bauarbeitern, Fliesenlegern und Angehörigen verwandter Berufe mit Verdacht auf

beruflich bedingte Kontaktallergie folgende DKG-Testreihen epikutan zu testen: Standardreihe, Gummireihe, Kunstharze/Kleber, Bau-Hauptgewerbe, Externa-Inhaltsstoffe, Konservierungsmittel (z.B. in Externa) [12]. Die DKG-Testreihe „Bau-Hauptgewerbe“ enthielt damals auch etliche Allergene aus den anderen genannten DKG-Testreihen. Um Doppeltestungen zu vermeiden, wurde sie Ende 2001 auf 5 Testsubstanzen reduziert, die nicht in den anderen empfohlenen DKG-Testreihen enthalten waren. Eine Auswertung von IVDK-Daten der Jahre 2006 – 2008 zeigte, dass die Testung aller empfohlenen DKG-Reihen nicht erforderlich ist, da auf etliche Testsubstanzen keine Reaktionen auftraten. Die DKG empfiehlt daher seit September 2010, bei Maurern, Fliesenlegern etc. mit Verdacht auf beruf-

der sich der epidemiologischen Überwachung der Kontaktallergie widmet. Alle Mitglieder des IVDK sind auch Mitglieder der Deutschen Kontaktallergie-Gruppe (DKG). Das Vorgehen und die Organisation des IVDK sind andernorts ausführlich beschrieben [26]. Kurz zusammengefasst: In den beteiligten Zentren werden klinische und anamnestiche Daten sowie die Testergebnisse aller epikutan getesteter Patienten standardisiert erfasst und elektronisch gespeichert. In halbjährlichem Abstand werden die Daten anonymisiert an die Zentrale des IVDK an der Universität Göttingen übermittelt, wo sie einer Qualitätskontrolle unterzogen und anschließend in die zentrale Datenbank des IVDK aufgenommen werden [26, 31]. Die Datenverarbeitung und -auswertung erfolgt gemäß publizierten wissenschaftlichen Standards [33] mit dem Programmpaket SAS® (SAS Institute, Cary, NC, USA), aktuell in der Version 9.3.

Die Epikutantestungen wurden gemäß den Richtlinien der DKG durchgeführt und abgelesen [25]. Für die Auswertung wurden die Testreaktionen an Tag 3 herangezogen; in wenigen Ausnahmefällen, in denen keine Ablesung an Tag 3, dafür aber an Tag 4 erfolgte, wurden diese Testreaktion berücksichtigt. Die meisten Testzubereitungen wurden von Almirall Hermal, Reinbek, Deutschland, bezogen. Einzelne Testzubereitungen, die dort nicht erhältlich waren, wurden bei Chemotechnique, Vellinge, Schweden, gekauft. Die Expositionsdauer des Epikutantests betrug 48 Stunden (bei 31.827 = 84,9% der 37.487 Patienten, die 2009 – 2011 getestet wurden) oder 24 Stunden (bei 5.660 = 15,1% dieser Patienten). Bei 92,6% der Patienten wurde als Trägersystem für die Testung Finn-Chambers-on-Scanpor (8 mm innerer Kammerdurchmesser) verwendet.

Ergebnisse

Patienten

In den Jahren 2009 – 2011 wurden in den dem IVDK angeschlossenen dermatologischen Abteilungen insgesamt 37.487 Patienten epikutan getestet. Von diesen hatten 415 (1,1%) einen Beruf aus der Gruppe „Maurer u.ä., Baustoffhersteller“ (aktu-

eller oder früherer Beruf). Bei 245 dieser 415 Patienten (59,0%) erfolgte die Testung wegen einer berufsbedingten Hautkrankheit. Die Daten dieser 245 Patienten stellten die Grundlage für die Auswertungen zum aktuellen Sensibilisierungsspektrum dar.

Es handelte sich durchweg um Männer; 159 Patienten (64,9%) waren 40 Jahre oder älter. Bei 61 Patienten (24,9%) lag eine atopische Dermatitis vor. 167 Patienten (68,2%) litten an einem Handekzem, 21 Patienten (8,6%) an einem Gesichtsekzem und 11 Patienten (4,5%) an einem Ekzem der Beine. Die aktuellen Berufe verteilten sich wie folgt: 72 Maurer (29,4%), 35 Fliesenleger (14,3%), 30 Bauhilfsarbeiter (12,2%), je 18 Betonbauer und Fußbodenleger (jeweils 7,3%), 8 Stuckateure, Gipser, Verputzer (3,3%), 6 Parkettleger (2,4%), 4 Betonsaniierer (1,6%), 3 Estrich-, Terrazzoleger (1,2%) und jeweils 1 Betonsteinhersteller und Verleger (jeweils 0,4%). In 8 Fällen (3,3%) war nur die übergeordnete Berufsgruppenbezeichnung genannt. Als mutmaßliche Allergenquellen wurden am häufigsten genannt (Mehrfachnennungen möglich): Baustoffe (161 Pat. (65,7%)), Handschuhe (56 Pat. (22,9%)), Kleber (43 Pat. (17,6%)) und Gummi (29 Pat. (11,8%)). Die häufigsten Diagnosen waren: allergisches Kontaktekzem (88 Pat. (35,9%)), chronisches irritatives Kontaktekzem (46 Pat. (18,8%)), atopisches Ekzem (28 Pat. (11,4%)), hyperkeratotisches Ekzem (18 Pat. (7,3%)), dyshidrotisches Ekzem (13 Pat. (5,3%)), nicht klassifiziertes Ekzem (10 Pat. (4,1%)) sowie akutes irritatives Kontaktekzem und aerogenes Kontaktekzem (jeweils 5 Pat. (2,0%)).

Aktuelles Sensibilisierungsspektrum

Die häufigsten Allergene

Die bei 5 und mehr Patienten (> 2% der Untersuchungsgruppe) positiv getesteten Allergene sind in Tabelle 1 aufgelistet. Kaliumdichromat war mit 15,1% positiven Reaktionen das häufigste Allergen; am zweithäufigsten (13,7%) wurden positive Reaktionen auf Epoxidharz beobachtet. Obwohl sie nicht wie die Allergene der DKG-Standardreihe bei 205 – 212 Patienten (83,7 – 86,5% von 245) getestet wurden, sondern nur bei

Tab. 2. Testergebnisse mit der DKG-Standardreihe. In der rechten Spalte ist der Prozentsatz positiver Reaktionen (% pos.) angegeben.

| Substanz | Konz. | Einheit | Vehikel | Testzahl | neg. | ? | - | + | ++ | +++ | ir. | % pos. |
|--|--------|---------|---------|----------|------|---|---|----|----|-----|-----|--------|
| Kaliumdichromat | 0,50 | % | Vas. | 205 | 165 | 7 | 1 | 21 | 7 | 3 | 1 | 15,1 |
| Epoxidharz | 1,00 | % | Vas. | 212 | 180 | 2 | 0 | 14 | 12 | 3 | 1 | 13,7 |
| Thiuram-Mix | 1,00 | % | Vas. | 208 | 184 | 2 | 0 | 7 | 9 | 5 | 1 | 10,1 |
| Kobaltchlorid | 1,00 | % | Vas. | 210 | 187 | 3 | 0 | 11 | 7 | 1 | 1 | 9,0 |
| Perubalsam | 25,00 | % | Vas. | 212 | 190 | 3 | 0 | 11 | 1 | 0 | 7 | 5,7 |
| Nickelsulfat | 5,00 | % | Vas. | 210 | 199 | 0 | 0 | 3 | 5 | 2 | 1 | 4,8 |
| (Chlor)-Methylisothiazolinon (MCI/MI) | 100,00 | ppm | Aqu. | 210 | 200 | 1 | 0 | 6 | 3 | 0 | 0 | 4,3 |
| Kolophonium | 20,00 | % | Vas. | 212 | 203 | 1 | 0 | 4 | 3 | 1 | 0 | 3,8 |
| Duftstoff-Mix | 8,00 | % | Vas. | 209 | 196 | 3 | 0 | 5 | 1 | 0 | 4 | 2,9 |
| Mercapto-Mix ohne MBT | 1,00 | % | Vas. | 211 | 204 | 1 | 0 | 4 | 0 | 2 | 0 | 2,8 |
| Methyldibromo Glutaronitril (Dibromdicyanobutan) | 0,20 | % | Vas. | 202 | 188 | 6 | 1 | 4 | 0 | 1 | 2 | 2,5 |
| N-Isopropyl-N'-phenyl-p-phenylendiamin | 0,10 | % | Vas. | 209 | 202 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 2,4 |
| Mercaptobenzothiazol (MBT) | 2,00 | % | Vas. | 211 | 204 | 2 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 2,4 |
| Compositae-Mix | 5,00 | % | Vas. | 202 | 195 | 4 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1,5 |
| Duftstoff-Mix II | 14,00 | % | Vas. | 210 | 202 | 3 | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 1,4 |
| Wollwachsalkohole | 30,00 | % | Vas. | 211 | 206 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1,4 |
| Propolis | 10,00 | % | Vas. | 210 | 201 | 5 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1,0 |
| Cetylstearylalkohol | 20,00 | % | Vas. | 211 | 203 | 4 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0,9 |
| Zink-diethyldithiocarbamat | 1,00 | % | Vas. | 212 | 205 | 4 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0,9 |
| Ylang-Ylang (I + II) Öl* | 10,00 | % | Vas. | 133 | 130 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,8 |
| Jasmin absolut* | 5,00 | % | Vas. | 133 | 130 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,8 |
| Sandelholzöl* | 10,00 | % | Vas. | 133 | 132 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,8 |
| Formaldehyd | 1,00 | % | Aqu. | 211 | 206 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0,5 |
| Paraben-Mix | 16,00 | % | Vas. | 211 | 204 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,5 |
| Terpentin | 10,00 | % | Vas. | 211 | 206 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,5 |
| Hydroxyisohexyl 3-cyclohexene carboxaldehyde (HICC; Lyrat®) | 5,00 | % | Vas. | 212 | 209 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,5 |
| Bufexamac | 5,00 | % | Vas. | 209 | 207 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| p-tert-Butylphenol-Formaldehydharz | 1,00 | % | Vas. | 212 | 211 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| Bronopol | 0,50 | % | Vas. | 211 | 207 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,0 |

*Geringere Zahl von Testungen, da die Testzubereitung erst im September 2010 in die DKG-Standardreihe aufgenommen wurde.

Tab. 3. Testergebnisse mit den Testsubstanzen der DKG-Testreihe „Bau-Hauptgewerbe“. In der rechten Spalte ist der Prozentsatz positiver Reaktionen (% pos.) angegeben.

| Substanz | Konz. | Einheit | Vehikel | Testzahl | neg. | ? | - | + | ++ | +++ | ir. | % pos. |
|--|-------|---------|---------|----------|------|---|---|----|----|-----|-----|--------|
| 1,6-Hexandioldiglycidylether | 0,25 | % | Vas. | 163 | 139 | 2 | 1 | 11 | 5 | 4 | 1 | 12,3 |
| m-Xylidendiamin | 0,10 | % | Vas. | 159 | 141 | 0 | 0 | 10 | 7 | 1 | 0 | 11,3 |
| 1,4-Butandioldiglycidylether | 0,25 | % | Vas. | 163 | 135 | 6 | 1 | 10 | 3 | 3 | 5 | 9,8 |
| Phenyglycidylether | 0,25 | % | Vas. | 181 | 161 | 7 | 1 | 9 | 2 | 1 | 0 | 6,6 |
| Methylisothiazolinon | 0,05 | % | Aqu. | 170 | 157 | 2 | 0 | 6 | 4 | 1 | 0 | 6,5 |
| p-tert-Butylphenylglycidylether | 0,25 | % | Vas. | 159 | 146 | 1 | 2 | 6 | 4 | 0 | 0 | 6,3 |
| 4,4'-Diaminodiphenylmethan | 0,50 | % | Vas. | 182 | 165 | 6 | 0 | 5 | 4 | 1 | 1 | 5,5 |
| Butylglycidylether | 0,25 | % | Vas. | 163 | 153 | 2 | 0 | 5 | 2 | 1 | 0 | 4,9 |
| Isophorondiamin | 0,50 | % | Vas. | 164 | 156 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 0 | 3,7 |
| Trimethylhexan-1,6-diamin (Isomerengemisch) | 0,50 | % | Vas. | 159 | 150 | 1 | 1 | 2 | 3 | 0 | 2 | 3,1 |
| 1,2-Benzisothiazolin-3-on, Natriumsalz | 0,10 | % | Vas. | 164 | 154 | 3 | 0 | 5 | 0 | 0 | 2 | 3,0 |
| Diethylentriamin | 1,00 | % | Vas. | 160 | 157 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1,3 |
| Cresylglycidylether | 0,25 | % | Vas. | 164 | 155 | 6 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1,2 |
| Hydroxyethylacrylat | 0,10 | % | Vas. | 164 | 159 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1,2 |
| Phenol-Formaldehydharz (Novolak) | 5,00 | % | Vas. | 181 | 177 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1,1 |
| p-tert-Butylcatechin | 0,25 | % | Vas. | 195 | 193 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,5 |
| Trimethylolpropantriglycidylether | 0,25 | % | Vas. | 157 | 155 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |

lich bedingte Kontaktallergie die DKG-Standardreihe, die neu konzipierte DKG-Testreihe „Bau-Hauptgewerbe“ und die DKG-Gummireihe epikutan zu testen [11]. Die DKG-Standardreihe wurde bei 224 Patienten (91,4% von 245) epikutan getestet, die DKG-Testreihe „Bau-Hauptgewerbe“ bei 145 Patienten (59,2%) und die DKG-Gummireihe bei 135 Patienten (55,1%). Außerdem wurden bei 167 Patienten (68,2%) die DKG-Testreihe „Konservierungsmittel, z.B. in Externa“, bei 164 Patienten (66,9%) die DKG-Testreihe „Externa-Inhaltsstoffe“ und bei 138 Patienten (56,3%) die DKG-Testreihe „Kunsthharze/Kleber“ überprüft. Die 17 Testsubstanzen umfassende DKG-Testreihe „Bau-Hauptgewerbe“ enthält 15 Allergene, die auch in der DKG-Testreihe „Kunsthharze/Kleber“ (22 Testsubstanzen) enthalten sind, darunter alle 12 Epoxidharzallergene. Bei 88 Patienten wurden diese beiden DKG-Testreihen parallel getestet. Wegen der Überlappungen, die sich daraus ergeben, wurde in diesem Bereich die Datenauswertung auf die Ergebnisse mit den einzelnen Testsubstanzen fokussiert, unabhängig davon, in welcher Testreihe die jeweilige Substanz getestet wurde.

- DKG-Standardreihe: Die Testreaktionen auf die DKG-Standardreihe sind in Tabelle 2 dargestellt. Die Irritanskontrolle Natriumlaurylsulfat 0,25% Aqu. wurde bei 207 Patienten getestet. 162 Patienten (78,3%) zeigten keine Reaktion (sls0). Bei 35 Patienten kam es zu einer leichten Irritansreaktion (sls1), bei 9 zu einer stärkeren (sls2) und bei einem Patienten zu einer ausgeprägten irritativen Reaktion (sls4).
- DKG-Testreihe „Bau-Hauptgewerbe“: Die Testergebnisse mit den Substanzen der DKG-Testreihe „Bau-Hauptgewerbe“ sind in Tabelle 3 zusammengestellt. Unter den positiv getesteten Substanzen dominieren die Epoxidharzallergene, und hier besonders 1,6-Hexandioldiglycidylether (1,6-HDDGE) und 1,4-Butandioldiglycidylether (1,4-BDDGE) sowie m-Xylidendiamin (MXDA). Dagegen spielten die 3 Kunsthharzallergene, die nicht zu den Epoxidharzsystemen gehören, praktisch keine Rolle. Auf den in Epoxidharzsystemen für das Baugewerbe nur selten verwendeten Reaktiv-Verdün-

ner Trimethylolpropantriglycidylether ergab sich keine positive Reaktion. Von den beiden in der Testreihe enthaltenen Konservierungsmitteln trat Methylisothiazolinon (MI) mit 6,5% positiven Reaktionen mehr als doppelt so häufig als Allergen in Erscheinung wie Benzisothiazolinon (BIT; 3,0% positive Reaktionen).

- DKG-Gummireihe: Die Testergebnisse mit der DKG-Gummireihe sind in Tabelle 4 dargestellt. Hier sind die Thiurame die am häufigsten positiv getesteten Allergene, gefolgt von Mercaptobenzothiazol-Derivaten und 1,3-Diphenylguanidin. Auf Monobenzon und Zinkdibutylthiocarbamat ergab sich jeweils eine einzige einfach positive Reaktion. Alle anderen Testsubstanzen dieser Reihe riefen keine positiven Reaktionen hervor.
- DKG-Testreihe „Konservierungsmittel, z.B. in Externa“: Die Testergebnisse mit der DKG-Testreihe „Konservierungsmittel, z.B. in Externa“ sind in Tabelle 5 abgebildet. Als das häufigste Konservierungsmittelallergen (Tab. 1) ist MI selbstverständlich auch im Rahmen dieser Testreihe das bedeutendste Allergen. Darüber hinaus reagierten jeweils 2 Patienten positiv auf Iodpropinylbutylcarbamate und Natriumbenzoat sowie 1 Patient auf Sorbinsäure. Alle weiteren Allergene lösten keine positiven Testreaktionen aus.
- DKG-Testreihe „Externa-Inhaltsstoffe“: Tabelle 6 gibt die Testergebnisse mit der DKG-Testreihe „Externa-Inhaltsstoffe“ wieder. Zwar sieht man auf einige Allergene dieser Testreihe positive Reaktionen; in der Regel liegen aber jeweils noch mehr fragliche und/oder irritative Reaktionen vor, die diese Testzubereitungen als „Problemallergene“ mit negativem Reaktions-Index charakterisieren [6, 18]. Man muss also davon ausgehen, dass nicht alle positiven Reaktionen auf diese Allergene auch wirklich Sensibilisierungen anzeigen.
- DKG-Testreihe „Kunsthharze/Kleber“: Die DKG-Testreihe „Kunsthharze/Kleber“ umfasst 22 Testsubstanzen, von denen 15 auch in der DKG-Testreihe „Bau-Hauptgewerbe“ enthalten sind. Die Reaktionen auf diese Testsubstanzen sind in Tabelle 3 aufgeführt. Bei den verbleibenden

Tab. 7. Gleichzeitige Reaktionen auf verschiedene Allergene.

| | | Kobaltchlorid | | |
|--|-------------------|-------------------------------|-------------------|-------|
| | | pos. | neg., fragl., ir. | Summe |
| Kaliumdichromat | pos. | 12 | 19 | 31 |
| | neg., fragl., ir. | 4 | 169 | 173 |
| | Summe | 16 | 188 | 204 |
| | | Kobaltchlorid | | |
| | | pos. | neg., fragl., ir. | Summe |
| Nickelsulfat | pos. | 2 | 8 | 10 |
| | neg., fragl., ir. | 16 | 182 | 198 |
| | Summe | 18 | 190 | 208 |
| | | Methylisothiazolinon | | |
| | | pos. | neg., fragl., ir. | Summe |
| Chlormethylisothiazolinon/ Methylisothiazolinon | pos. | 7 | 1 | 8 |
| | neg., fragl., ir. | 2 | 146 | 148 |
| | Summe | 9 | 147 | 156 |
| | | Phenylglycidylether | | |
| | | pos. | neg., fragl., ir. | Summe |
| Epoxidharz | pos. | 5 | 22 | 27 |
| | neg., fragl., ir. | 4 | 133 | 137 |
| | Summe | 9 | 155 | 164 |
| | | Phenylglycidylether | | |
| | | pos. | neg., fragl., ir. | Summe |
| p-tert-Butylphenylglycidylether | pos. | 4 | 6 | 10 |
| | neg., fragl., ir. | 6 | 143 | 149 |
| | Summe | 10 | 149 | 159 |
| | | 1,4-Butandiol-diglycidylether | | |
| | | pos. | neg., fragl., ir. | Summe |
| 1,6-Hexandiol-diglycidylether | pos. | 14 | 6 | 20 |
| | neg., fragl., ir. | 2 | 140 | 142 |
| | Summe | 16 | 146 | 162 |

7 Testsubstanzen handelt es sich um Methacrylate, nämlich Methylmethacrylat, 2-Hydroxyethylmethacrylat (HEMA), 2-Hydroxypropylmethacrylat (HPMA), Ethylenglycoldimethacrylat (EGDMA), Triethylenglycoldimethacrylat (TEGDMA) sowie BIS-GMA und Benzoylperoxid. Nur 2 Patienten reagierten auf die Methacrylate: 1 Patient reagierte positiv auf alle 5 Methacrylate (außer BIS-GMA) und Hydroxyethylacrylat, ein weiterer Patient reagierte auf 2-Hydroxyethylmethacrylat (HEMA). 6 Patienten reagierten positiv auf BIS-GMA. Benzoylperoxid führte zu 4 positiven Reaktionen (3 +; 1 ++) sowie zu 4 irritativen und 9 fraglichen Reaktionen. Damit wurde auch für diese Testzubereitung bestätigt, dass es sich um ein „Problemallergen“ handelt.

Reaktionskopplungen

Unter den häufigen Allergenen sind etliche, von denen Reaktionskopplungen durch Expositionskopplung oder durch immunologische Kreuzreaktionen bekannt sind. In Tabelle 7 sind entsprechende Kombinationen aufgelistet. Es ist zu erkennen, dass allergische Reaktionen auf Kobaltchlorid häufiger mit Reaktionen auf Kaliumdichromat gekoppelt sind (12 von 16 Reaktionen) als mit Reaktionen auf Nickelsulfat (2 von 18 Reaktionen). Positive Reaktionen auf Methylisothiazolinon (MI) waren im hohen Maße mit Reaktionen auf das Gemisch Chlormethylisothiazolinon/Methylisothiazolinon (MCI/MI) gekoppelt. Etwa die Hälfte der allergischen Reaktionen auf Phenylglycidylether (PGE) trat gleichzeitig mit Reaktionen auf Epoxidharz auf. Gleichzeitige Reaktionen auf PGE und p-tert-Butylphenylglycidylether waren in jeweils 4 von 10 Fällen zu

Tab. 4. Testergebnisse mit der DKG-Gummireihe. In der rechten Spalte ist der Prozentsatz positiver Reaktionen (% pos.) angegeben.

| Substanz | Konz. | Einheit | Vehikel | Testzahl | neg. | ? | f | + | ++ | +++ | ir. | % pos. |
|--|-------|---------|---------|----------|------|---|---|---|----|-----|-----|--------|
| Tetraethylthiuramdisulfid (Disulfiram) | 0,25 | % | Vas. | 132 | 114 | 1 | 0 | 8 | 7 | 2 | 0 | 12,9 |
| Tetramethylthiurammonosulfid | 0,25 | % | Vas. | 131 | 113 | 1 | 1 | 8 | 7 | 1 | 0 | 12,2 |
| Tetramethylthiuramdisulfid | 0,25 | % | Vas. | 132 | 119 | 1 | 0 | 5 | 6 | 1 | 0 | 9,1 |
| Morpholinylmercaptobenzothiazol | 0,50 | % | Vas. | 132 | 126 | 0 | 0 | 4 | 1 | 1 | 0 | 4,5 |
| Dipentamethylthiuramdisulfid | 0,25 | % | Vas. | 133 | 125 | 1 | 0 | 5 | 1 | 0 | 1 | 4,5 |
| 1,3-Diphenylguanidin | 1,00 | % | Vas. | 132 | 125 | 2 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 3,0 |
| N,N'-Diphenyl-p-phenylendiamin | 0,25 | % | Vas. | 132 | 128 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 3,0 |
| N-Cyclohexyl-2-benzothiazylsulfenamid | 1,00 | % | Vas. | 132 | 128 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 3,0 |
| Dibenzothiazylsulfid | 1,00 | % | Vas. | 132 | 127 | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 3,0 |
| Monobenzon | 1,00 | % | Vas. | 132 | 128 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,8 |
| Zink-dibutylthiocarbamat | 1,00 | % | Vas. | 133 | 131 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,8 |
| 4,4'-Dihydroxydiphenyl | 0,10 | % | Vas. | 132 | 132 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| Dibutylthioharnstoff | 1,00 | % | Vas. | 132 | 132 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| Diphenylthioharnstoff | 1,00 | % | Vas. | 132 | 132 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| Ethylendiamin-di-HCl | 1,00 | % | Vas. | 131 | 131 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| Methenamin (Hexamethylentetramin) | 1,00 | % | Vas. | 132 | 131 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| p-tert-Butylcatechin | 0,25 | % | Vas. | 132 | 132 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| Cyclohexylthiophthalimid | 0,50 | % | Vas. | 132 | 132 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| Zink-dibenzylthiocarbamat | 1,00 | % | Vas. | 133 | 133 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |

Tab. 5. Testergebnisse mit der DKG-Testreihe „Konservierungsmittel, z.B. in Externa“. In der rechten Spalte ist der Prozentsatz positiver Reaktionen (% pos.) angegeben.

| Substanz | Konz. | Einheit | Vehikel | Testzahl | neg. | ? | f | + | ++ | +++ | ir. | % pos. |
|---------------------------------------|-------|---------|---------|----------|------|---|---|---|----|-----|-----|--------|
| Methylisothiazolinon | 0,05 | % | Aqu. | 157 | 145 | 2 | 0 | 6 | 4 | 0 | 0 | 6,4 |
| Iodpropinylbutylcarbamat | 0,20 | % | Vas. | 161 | 152 | 6 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1,2 |
| Natriumbenzoat | 5,00 | % | Vas. | 163 | 158 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1,2 |
| Sorbinsäure | 2,00 | % | Vas. | 160 | 156 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0,6 |
| Quaternium 15 | 1,00 | % | Vas. | 160 | 160 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| Benzylalkohol | 1,00 | % | Vas. | 160 | 160 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| Chloracetamid | 0,20 | % | Vas. | 160 | 160 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| Chlorhexidindigluconat | 0,50 | % | Aqu. | 162 | 161 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| Diazolidinylharnstoff (Germall II) | 2,00 | % | Vas. | 160 | 160 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| Imidazolidinylharnstoff (Germall 115) | 2,00 | % | Vas. | 160 | 160 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| Triclosan | 2,00 | % | Vas. | 160 | 160 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| DMDM Hydantoin | 2,00 | % | Aqu. | 160 | 159 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |

Tab. 6. Testergebnisse mit der DKG-Testreihe „Externa-Inhaltsstoffe“. In der rechten Spalte ist der Prozentsatz positiver Reaktionen (% pos.) angegeben.

| Substanz | Konz. | Einheit | Vehikel | Testzahl | neg. | ? | f | + | ++ | +++ | ir. | % pos. |
|--------------------------------|--------|---------|---------|----------|------|----|---|---|----|-----|-----|--------|
| Cocamidopropylbetain | 1,00 | % | Aqu. | 161 | 148 | 3 | 0 | 4 | 0 | 0 | 6 | 2,5 |
| Propylenglycol | 20,00 | % | Aqu. | 158 | 149 | 4 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1,9 |
| Amerchol L-101 | 50,00 | % | Vas. | 159 | 154 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1,9 |
| Cetylstearylalkohol | 20,00 | % | Vas. | 152 | 146 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1,3 |
| Octylgallat | 0,30 | % | Vas. | 161 | 139 | 13 | 0 | 2 | 0 | 0 | 7 | 1,2 |
| Benzophenon-4 (Sulisobenzon) | 10,00 | % | Vas. | 152 | 149 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,7 |
| Butylhydroxyanisol (BHA) | 2,00 | % | Vas. | 160 | 159 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| Butylhydroxytoluol (BHT) | 2,00 | % | Vas. | 160 | 159 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| Polyethylenglycolsalbe DAB 8 | 100,00 | % | | 159 | 159 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| tert-Butylhydrochinon | 1,00 | % | Vas. | 161 | 157 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,0 |
| Triethanolamin (TEA; Trolamin) | 2,50 | % | Vas. | 159 | 157 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,0 |
| Kokosnusdiethanolamid | 0,50 | % | Vas. | 158 | 153 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,0 |

die erfreuliche rückläufige Tendenz der Chromatsensibilisierungen in dieser Patientengruppe, die bereits in den vergangenen Jahren zu beobachten war [13], fortgesetzt. Die Präventionsmaßnahmen zur Verringerung des allergischen Zementekzems, allen voran die Limitierung des Chromatgehalts in händisch verarbeitetem Zement auf unter 2 ppm, zeigen offensichtlich Wirkung. Dass diese Maßnahme prinzipiell wirksam ist, ist aus den skandinavischen Ländern bereits seit über 20 Jahren bekannt [4, 5, 24]. In Deutschland war dagegen bis zum Jahr 2000 kein rückläufiger Trend zu beobachten gewesen, und Bock und Mitarbeiter [36] hatten bei 335 berufsbedingten Hauterkrankungen nach BK 5101 in der Bauindustrie berichtet, dass Sensibilisierungen gegen Kaliumdichromat bei 162 Erkrankten (48,4%), gegen Kobaltchlorid bei 67 (20%), gegen Epoxidharze bei 43 (12,8%) und gegen Thiurame bei 22 (6,6%) festgestellt worden waren. Erst seit 2003 ist durch eine EU-Verordnung die Verwendung von chromatarmem Zement bei händischer Verarbeitung europaweit vorgeschrieben, was nicht nur in Deutschland [13], sondern auch in anderen europäischen Ländern zu einem Rückgang der Chromatsensibilisierung bei Maurern mit beruflich bedingter Hauterkrankung führte [28, 29].

Mehr oder weniger parallel zur Abnahme der Chromatsensibilisierungen konnten wir auch einen Rückgang der Sensibilisierungen gegen Kobalt in dieser Patientengruppe beobachten. Es ist bekannt, dass im Zement enthaltenes Kobalt bei Patienten mit allergischem Zementekzem auf dem Boden einer Kontaktallergie gegen Chromat häufig zu einer Co-Sensibilisierung durch Co-Exposition führt [32]. Auch in unserem Patientenkollektiv traten allergische Reaktionen auf Kobalt ganz überwiegend bei Patienten auf, die gegen Chromat sensibilisiert waren. Seit den Untersuchungen durch Fregert und Gruvberger [8] Ende der 1970er Jahre nimmt man an, dass eine wichtige Voraussetzung für den Erwerb einer Kobaltsensibilisierung durch den Umgang mit Zement das Vorhandensein freier Aminosäuren in der ekzematös geschädigten Haut ist, da in deren Gegenwart sensibilisierungsfähige wasserlösliche Kobalt-Aminosäuren-Komplexe gebildet werden. Da die irritativen Eigenschaften des Zements und damit die Wahrscheinlichkeit,

ein irritatives Kontaktekzem auszulösen, durch die Reduktion des Chromatgehalts nicht verändert werden, hätte man vermuten können, dass mit dem Rückgang der Chromatsensibilisierung durch die Verwendung chromatarmen Zements Kobalt zum bedeutendsten Allergen im Zement wird. Anders formuliert: Wenn die Häufigkeit des irritativen Zementekzems nicht abnimmt und allein das Vorhandensein freier Aminosäure in ekzematös veränderter Haut die Kobaltsensibilisierung begünstigt, so wäre nicht damit zu rechnen, dass die Häufigkeit der Kobaltsensibilisierung parallel zur Chromatsensibilisierung abnimmt. In den IVDK-Daten ist aber eine solche Parallelität (mit gewissen Einschränkungen) erkennbar. Hierfür sind im Wesentlichen 2 Gründe denkbar: Entweder spielen noch andere Faktoren als das bloße Vorhandensein freier Aminosäuren in ekzematös vorgeschädigter Haut für den Erwerb einer Kobaltsensibilisierung eine Rolle – hier könnte man vor allem an immunologische Prozesse denken, die sich im Rahmen eines allergischen Kontaktekzems bei primärer Sensibilisierung gegen Chromat abspielen – oder aber die Präventionsmaßnahmen, die parallel zur Einführung des chromatarmen Zements propagiert wurden, wie zum Beispiel der vermehrte Gebrauch von Handschuhen bei der Verarbeitung von Zement und zementhaltigen Produkten, haben auch zu einem Rückgang des irritativen Zementekzems geführt und damit zu einem Rückgang der Kobalt-Kontaktallergie beigetragen. Zur Inzidenz des irritativen Zementekzems in Deutschland liegen uns keine Daten vor. Wenn es aber tatsächlich abgenommen hätte, hätte man damit rechnen können, dass auch im IVDK weniger Maurer, Bauarbeiter, Fliesenleger und Angehörige verwandter Berufe mit berufsbedingtem Ekzem erfasst werden. Dies ist jedoch nicht der Fall; in den Jahren 2000 – 2008 wurden jeweils 180 – 210 entsprechende Patienten in 3 Jahren im IVDK getestet [13], in den Jahren 2009 – 2011 waren es 245. Diese Zunahme ist allerdings möglicherweise auch darauf zurückzuführen, dass vermehrt Patienten mit allergischen Kontaktekzemen durch Epoxidharzsysteme zur Testung kommen. Zudem hat im Untersuchungszeitraum in Deutschland insgesamt die Anzahl der Verdachtsmeldungen auf eine berufsbedingte Hautkrank-

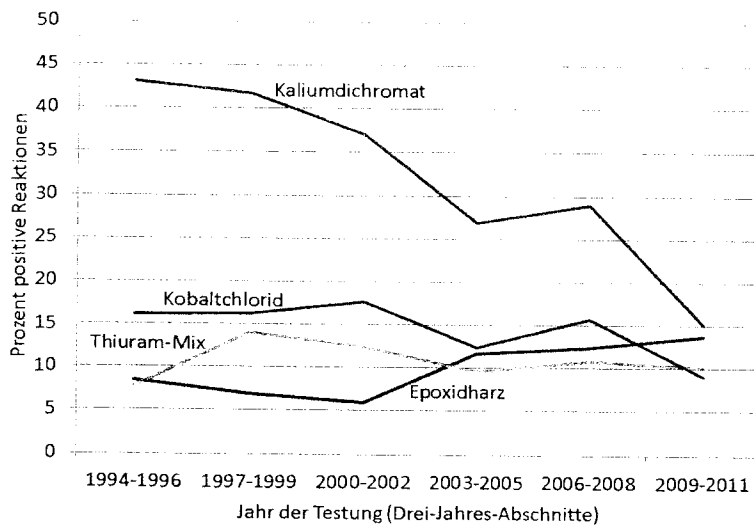


Abb.1. Häufigkeit allergischer Reaktionen auf 4 berufliche relevante Allergene. Näheres siehe Text.

beobachten. Beide Patienten mit positiver Reaktion auf Cresylglycidylether reagierten auch positiv auf PGE (nicht in Tabelle 7 aufgeführt). Die Kopplung allergischer Reaktionen auf 1,6-Hexandioldiglycidylether (1,6-HDDGE) und 1,4-Butandioldiglycidylether (1,4-BDDGE) war hoch: Von 20 Reaktionen auf 1,6-HDDGE bzw. 16 Reaktionen auf 1,4-BDDGE traten 14 gemeinsam auf.

Von den insgesamt 29 Patienten mit allergischer Reaktion auf Epoxidharz reagierten 20 auf weitere Bestandteile von Epoxidharzsystemen, darunter 13 auf MXDA, 11 auf 1,6-HDDGE und 10 auf 1,4-BDDGE. Alle 6 Patienten mit positiver Reaktion auf BIS-GMA reagierten auch positiv auf Epoxidharz, jedoch nur einer dieser 6 Patienten auf 2-Hydroxyethylmethacrylat (HEMA).

4 der 10 Patienten mit positiver Reaktion auf 4,4'-Diaminodiphenylmethan reagierten auch positiv auf Epoxidharz, und davon 3 auch auf weitere Komponenten von Epoxidharzsystemen wie Härter und/oder Reaktivverdünner. Ein weiterer Patient mit positiver Reaktion auf 4,4'-Diaminodiphenylmethan reagierte zusätzlich positiv auf Isophorondiamin, nicht aber auf andere Komponenten von Epoxidharzsystemen.

Insgesamt reagierten 28 Patienten positiv auf Thiurame, also den Thiuram-Mix und/oder mindestens einen Bestandteil dieses Mixes. Auf Mercaptobenzothiazol (MBT) und/

oder den Mercapto-Mix und/oder mindestens einen der Bestandteile dieses Mixes reagierten 8 Patienten positiv. 2 Patienten reagierten positiv auf Zink-diethyldithiocarbamat (ZDEC) und einer von diesen beiden auch auf Zink-dibutyldithiocarbamat (ZDBC). Die Testungen mit Zink-dibenzylthiocarbamat blieben komplett negativ. Die beiden dithiocarbamat-positiven Patienten reagierten auch auf Thiurame. Von den 8 Patienten mit allergischer Reaktion auf MBT und/oder MBT-Derivate reagierten 4 auch auf Thiurame. Es gab jedoch keine gleichzeitigen Reaktionen auf Dithiocarbamate und MBT oder MBT-Derivate.

Zeitverlauf

In Abbildung 1 ist unter Verwendung von bereits publizierten Daten [13] der zeitliche Verlauf der Sensibilisierungshäufigkeiten gegen die 4 häufigsten Allergene mit beruflicher Relevanz dargestellt, die bei über 80% der Untersuchungsgruppe getestet wurden; dies sind Kaliumdichromat, Epoxidharz, Thiuram-Mix und Kobaltchlorid. Es wurde der Zeitraum 1994 – 2011 berücksichtigt, wobei jeweils 3 Jahre zusammengefasst wurden. Die Häufigkeit der Sensibilisierungen gegen Dichromat ging von 43,1% in den Jahren 1994 – 1996 auf 15,1% in 2009 – 2011 zurück. Auch Sensibilisierungen gegen Kobalt wurden mit abnehmender Häufigkeit beobachtet; die Quote positiver Reaktionen ging von 16,1% in 1994 – 1996 auf 9,0% in 2009 – 2011 zurück. Dagegen nahmen die Sensibilisierungen gegen Epoxidharz im selben Zeitraum von 8,4% auf 13,7% zu. Die Reaktionshäufigkeit auf den Thiuram-Mix stieg von 7,7% in 1994 – 1996 auf 10,1% in 2009 – 2011 an. Keiner der Reaktionsverläufe war monoton oder linear.

Diskussion

Das aktuelle Sensibilisierungsspektrum bei Maurern, Fliesenlegern, Bauarbeitern und Angehörigen verwandter Berufe mit Berufsdermatosen wird dominiert von Dichromat, Bestandteilen von Epoxidharzsystemen und Gummiinhaltsstoffen.

Obwohl Kaliumdichromat nach wie vor das häufigste Kontaktallergen ist, hat sich

sierungen gegen TMPTGE festgestellt wurden, muss offen bleiben.

Unter den in Epoxidharzsystemen eingesetzten Härtern ist das m-Xylidendiamin (MXDA) mit Abstand das häufigste Allergen. Entsprechende Sensibilisierungen wurden etwa dreimal so häufig festgestellt wie Sensibilisierungen gegen Isophorondiamin (IPDA). Beide Aminhärter sind in Epoxidharzsystemen für das Baugewerbe weit verbreitet [19].

4,4'-Diaminodiphenylmethan (4,4'-Methylendianilin; 4,4'-MDA) wird schon seit Jahren nicht mehr als Härter in Epoxidharzsystemen eingesetzt [19]. Nach neueren Untersuchungen geht man davon aus, dass positive Reaktionen auf 4,4'-MDA auch Sensibilisierungen gegen Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat (4,4'-MDI) anzeigen, da es sich bei 4,4'-MDA um das korrespondierende Amin dieses Diisocyanats handelt [1]. Diisocyanate sind chemische Grundbausteine von Polyurethan, das als Montage- oder Isolierschaum oder als Kleber in der Bauwirtschaft verwendet wird. Ein Kontakt mit 4,4'-MDI kann daher durch diese Expositionen im Baugewerbe gegeben sein. Hauttestungen mit Diisocyanaten sind mit dem Problem behaftet, dass die Testsubstanzen wegen der hohen Reaktivität dieser Verbindungen häufig nicht die angegebene Diisocyanat-Konzentration enthalten und daher Sensibilisierungen nur unzuverlässig anzeigen [9]. Daher empfehlen skandinavische Berufsdermatologen zum Nachweis einer Sensibilisierung gegen 4,4'-MDI die Epikutantestung mit 4,4'-MDA als Surrogat [1, 10]. Dass 4 unserer 10 Patienten mit positiver Reaktion 4,4'-MDA auch positiv auf Epoxidharz reagierten, und davon 3 auch gegen weitere Komponenten von Epoxidharzsystemen sensibilisiert waren, ist wahrscheinlich Ausdruck der Co-Exposition gegenüber Polyurethanprodukten und Epoxidharzsystemen. Immunologische Kreuzreaktionen zwischen 4,4'-MDA einerseits und Epoxidharz, Reaktivverdünnern oder anderen Aminhärtern wie MXDA oder IPDA andererseits sind nicht zu vermuten, ebenso wenig wie eine Exposition gegenüber 4,4'-MDA durch Epoxidharzsysteme.

Auffallend hoch ist die Quote allergischer Reaktionen auf Thiurame, die 28 Patienten des Untersuchungskollektivs (11,4%) betrifft. Thiurame sind allgemein nach wie

vor die häufigsten Allergene in Gummihandschuhen [15]. Es ist anzunehmen, dass auch in unserer Untersuchungsgruppe Gummihandschuhe eine wichtige Allergenquelle für die Sensibilisierung gegen Thiurame darstellen. Als weitere Sensibilisierungsquelle kommen andere Gummiprodukte wie Gummistiefel, Griffe usw. in Betracht. Die chemisch mit den Thiuramen verwandten Dithiocarbamate führten bei lediglich 2 Patienten zu allergischen Reaktionen. In beiden Fällen handelte es sich um Thiuram-Allergiker. Es ist zu vermuten, dass bei diesen Patienten immunologische Kreuzreaktionen zwischen Thiuramen und Dithiocarbamaten vorliegen, wenngleich eine Expositionskopplung nicht vollständig ausgeschlossen werden kann. Sensibilisierungen gegen Mercaptobenzothiazol und dessen Derivate wurden deutlich seltener beobachtet als Sensibilisierungen gegen Thiurame. Angesichts dieser Konstellation sollten für das Bau-Hauptgewerbe Handschuhempfehlungen mit thiuramfreien Gummihandschuhen erarbeitet werden, wie dies bereits für andere Branchen publiziert wurde [21, 35].

Wie oben dargestellt, empfiehlt die DKG seit September 2010, bei Maurern, Fliesenlegern und Angehörigen verwandter Berufe mit Verdacht auf beruflich bedingte Kontaktallergie außer der DKG-Standardreihe die neu konzipierte DKG-Testreihe „Bau-Hauptgewerbe“ und die DKG-Gummireihe epikutan zu testen [11]. Wie die hier vorgestellten Ergebnisse zeigen, sind damit die häufigen und wichtigen Allergene in dieser Patientengruppe ausreichend abgedeckt. Das wichtigste Konservierungsmittelallergen, Methylisothiazolinon (MI), ist nicht nur in der DKG-Testreihe „Konservierungsmittel, z.B. in Externa“, sondern auch in der DKG-Testreihe „Bau-Hauptgewerbe“ enthalten. Es bestand eine fast vollständige Konkordanz der positiven Reaktionen auf MI und das in der DKG-Standardreihe enthaltene Gemisch Chlormethylisothiazolinon/Methylisothiazolinon (MCI/MI). Eine kürzlich durchgeführte detaillierte Analyse von IVDK-Daten legt die Vermutung nahe, dass in den letzten Jahren primäre Sensibilisierungen gegen MI zugenommen haben, die dann auf dem Wege einer immunologischen Kreuzreaktion auch zu allergischen Reaktionen auf MCI (und damit auf die Testzubereitung MCI/MI) führen

heit deutlich zugenommen, was sicherlich auch auf die Präventionskampagne Haut der Jahre 2007/2008 zurückzuführen ist. Wurden 2003 und 2004 im Bereich der gewerblichen Berufsgenossenschaften jeweils etwa 15.000 Meldungen nach BK-Nr. 5101 der Berufskrankheitenverordnung (BKV) jährlich erstattet, so waren es 2008 ca. 18.500 und 2010 sogar ca. 23.600 [7]. Insofern kann die Frage, welcher der beschriebenen Wege für den parallelen Rückgang der Häufigkeit von Chromat- und Kobaltsensibilisierungen bei Maurern, Fliesenlegern, Bauarbeitern und Angehörigen verwandter Berufe mit berufsbedingtem Ekzem verantwortlich ist, anhand unserer Daten nicht eindeutig beantwortet werden.

Im Allgemeinen sind Nickel- und Kobaltsensibilisierungen eng vergesellschaftet, was auf das Vorkommen von Kobalt in Nickellegierungen, zum Beispiel im Modeschmuck, zurückgeführt wird [30]. Daher ist die ausgeprägte Dissoziation von Sensibilisierungen gegen Nickel und Kobalt in unserer Untersuchungsgruppe bemerkenswert. Nickel ist ebenfalls in Zement enthalten, allerdings nicht in sensibilisierungsfähiger Form. Ein Nickelkontakt kann sich für Maurer und Fliesenleger mit Berufsdermatose durch Handgriffe von Werkzeugen und Ähnlichem ergeben [5, 8, 14, 27]. Offenbar spielt die Nickelallergie aber quantitativ keine nennenswerte Rolle; die Sensibilisierungsquote liegt nicht höher als bei Männern, die nicht in diesem Beruf tätig sind [17]. Die Dissoziation der Nickel- und Kobaltsensibilisierung zeigt, dass die nachgewiesenen Kobaltsensibilisierungen durch den Umgang mit Zement, und nicht etwa durch Kobalt in Nickellegierungen, erworben wurden.

Wie schon in den vergangenen Jahren [13], nehmen Sensibilisierungen gegen Epoxidharz bei Maurern, Fliesenlegern und Angehörigen verwandter Berufe mit Berufsdermatose zu. Inzwischen ist die Sensibilisierungsquote fast so hoch wie die gegen Kaliumdichromat. Hier haben die Präventionsbemühungen bisher offenbar noch nicht den gewünschten Erfolg. Es werden also auch in Zukunft große Anstrengungen unternommen werden müssen, um wirklich geeignete Handschuhe zu empfehlen, die Arbeitshygiene zu verbessern und den direkten Hautkontakt mit Epoxidharzsystemen

auf Baustellen zu vermeiden. Entsprechende Sensibilisierungen richten sich nicht nur gegen das Harz selber (die Epikutantestsubstanz enthält ein Harz auf Basis von Bisphenol A-diglycidylether), sondern auch gegen Reaktivverdünner und Härter. Unter den Reaktivverdünnern ist 1,6-Hexandioldiglycidylether (1,6-HDDGE) das häufigste Allergen, meist mit paralleler Reaktion auf 1,4-Butandioldiglycidylether (1,4-BDDGE), der in den im Baugewerbe verarbeiteten Epoxidharzprodukten deutlich geringer verbreitet ist als 1,6-HDDGE [19]. Die Begleitreaktionen kommen sicherlich durch immunologische Kreuzreaktion auf die beiden chemisch eng verwandten Reaktivverdünner zustande. Bemerkenswert hoch ist die Quote positiver Reaktionen auf Phenylglycidylether (PGE), der nicht mehr in Epoxidharzsystemen für das Baugewerbe verwendet wird [19]. Es ist bekannt, dass Patienten mit primärer Sensibilisierung gegen Epoxidharz auf Basis von Bisphenol A-diglycidylether auf dem Wege einer immunologischen Kreuzreaktion auch auf PGE allergisch reagieren können [22, 23]. Dies mag einen Teil der Reaktionen (5 von 9 positiven Reaktionen auf PGE) erklären. In unserer Untersuchungsgruppe gibt es aber auch 4 Patienten, die allergisch auf PGE, nicht aber auf Epoxidharz reagieren. Es stellt sich die Frage, ob in diesen Fällen tatsächlich eine primäre Sensibilisierung gegen PGE vorliegt, oder ob die Sensibilisierung gegen PGE Ausdruck einer immunologischen Kreuzreaktion bei primärer Sensibilisierung gegen andere aromatische Glycidylether, zum Beispiel Cresylglycidylether (CGE) oder p-tert-Butylphenylglycidylether (PTBPGE), ist. Beide werden in Epoxidharzsystemen in der Bauwirtschaft verwendet, wenngleich nicht in großem Umfang [19]. Auffallend ist, dass Trimethylolpropantriglycidylether (TMPTGE) gar keine allergischen Reaktionen hervorrief. Dieser Reaktivverdünner wird nach Informationen des Gefahrstoffinformationssystems der Berufsgenossenschaften der Bauwirtschaft (GISBAU) nur selten in Epoxidharzsystemen für das Baugewerbe eingesetzt [19]. Ob die geringe Verbreitung in diesem Bereich oder tatsächlich eine geringere sensibilisierende Potenz die Ursache dafür ist, dass in unserem Patientenkollektiv keine Sensibili-

AKS (T.L. Diepgen, E. Weisshaar), Hom-burg/Saar (C. Pföhler), Jena (S. Schliemann), Kiel (J. Brasch), Leipzig (R. Treudler), Lippe Detmold (S. Nestoris), Lübeck (J. Grabbe, I. Shimanovich), Mainz (D. Becker), Mannheim (D. Booken, C.-D. Klemke), Minden (R. Stadler), München LMU (B. Przybilla, P. Thomas, R. Eben), München Schwabing (M. Agathos, G. Isbary, K. Ramrath), München TU (U. Darsow), Münster (B. Hellweg, R. Brehler), Nürnberg (A. Bachtler), Osnabrück (C. Skudlik, S.M. John), Rostock (J. Trcka), Tübingen (T. Biedermann, J. Fischer), Würzburg (A. Trautmann), Zwickau (D. Teubner), Zürich (B. Ballmer-Weber).

Interessenkonflikt

Die Autoren haben keine Interessenkonflikte.

Literatur

- [1] Aalto-Korte K, Smuronen K, Kuuliala O, Henriks-Eckerman M-L, Jolanki R. Occupational contact allergy to monomeric isocyanates. *Contact Dermat.* 2012; 67: 78-88.
- [2] Anonymus. Directive 2003/53/EC of the European Parliament and of the Council of 18 June 2003 amending for the 26th time Council Directive 76/769/EEC relating to restrictions on the marketing and use of certain dangerous substances and preparations (nonylphenol, nonylphenol ethoxylate and cement). *Official Journal of the European Union L 178/24*, 17.07.2003.
- [3] Anonymus. Verordnung vom 18. Mai 2005 zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen (Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung, ChemRRV) SR 814.81. Download am 08.10.2012 von http://www.admin.ch/ch/d/sr/c814_81.html.
- [4] Avnstorp C. Prevalence of cement eczema in Denmark before and since addition of ferrous sulfate to Danish cement. *Acta Derm Venereol.* 1989; 69: 151-155.
- [5] Avnstorp C. Cement eczema. An epidemiological intervention study. *Acta Derm Venereol Suppl* (Stockh). 1992; 179: 1-22.
- [6] Brasch J, Henseler T. The reaction index: a parameter to assess the quality of patch test preparations. *Contact Dermat.* 1992; 27: 203-204.
- [7] Butz M. Anzeigen auf Verdacht einer Berufskrankheit. Unfallversicherungen der gewerblichen Wirtschaft und der öffentlichen Hand sowie Schüler-Unfallversicherung. <http://www.dguv.de/inhalt/zahlen/bk/bk-verdachtsanzeigen/index.jsp> (letzter Zugriff am 08.10.2012).
- [8] Fregert S, Gruvberger B. Solubility of cobalt in cement. *Contact Dermat.* 1978; 4: 14-18.
- [9] Frick M, Zimerson E, Karlsson D, Marand A, Skarping G, Isaksson M, Bruze M. Poor correlation between stated and found concentrations of diphenylmethane-4,4'-diisocyanate (4,4'-MDI) in petrolatum patch-test preparations. *Contact Dermat.* 2004; 51: 73-78.
- [10] Frick-Engfeldt M, Isaksson M, Zimerson E, Bruze M. How to optimize patch testing with diphenylmethane diisocyanate. *Contact Dermat.* 2007; 57: 138-151.
- [11] Geier J. Änderungen der DKG-Testreihen, September 2010. *Derm Beruf Umwelt.* 2010; 58: 141-144.
- [12] Geier J, Brehler R, Eck E, Koch P, Peters K-P, Rakoski J, Rothe A, Schmuck A, Szliska C, Uter W. Berufsspezifische Epikutantestung bei Maurern und Angehörigen verwandter Berufe. Empfehlungen der Arbeitsgruppe „Berufs-Testreihen“ der Deutschen Kontaktallergie-Gruppe. *Derm Beruf Umwelt.* 1999; 47: 29-33.
- [13] Geier J, Krautheim A, Uter W, Lessmann H, Schmuck A. Occupational contact allergy in the building trade in Germany: influence of preventive measures and changing exposure. *Int Arch Occup Environ Health.* 2011; 84: 403-411.
- [14] Geier J, Lessmann H. BK-Nr. 5101 – Maurer. In: Szliska C, Brandenburg S, John SM (Hrsg). Berufsdermatosen. I. Austauschlieferung. München – Orlando: Dustri-Verlag; 2006, 217-231.
- [15] Geier J, Lessmann H, Mahler V, Pohrt U, Uter W, Schmuck A. Occupational contact allergy caused by rubber gloves – nothing has changed. *Contact Dermat.* 2012; 67: 149-156.
- [16] Geier J, Lessmann H, Schmuck A, Uter W. Recent increase in allergic reactions to methylchloroisothiazolinone/methylisothiazolinone: is methylisothiazolinone the culprit? *Contact Dermatitis.* 2012 (Epub ahead of print).
- [17] Geier J, Uter W, Krautheim A, Lessmann H, Schmuck A. Die häufigsten Kontaktallergene der Jahre 2007 – 2009. Aktuelle Daten aus dem Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK). *Allergo J.* 2011; 20: 93-101.
- [18] Geier J, Weisshaar E, Lessmann H, Becker D, Dickel H, Häberle M, John SM, Mahler V, Skudlik C, Wagner E, Wehrmann W, Werfel T, Zagrodnik F, Diepgen TL für die Arbeitsgruppe „Bewertung der Allergene bei BK 5101“ der Arbeitsgemeinschaft für Berufs- und Umweltdermatologie in der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft. Bewertung von Epikutantestreaktionen auf „Problemallergene“ mit vermehrt fraglichen oder schwach positiven Reaktionen. *Derm Beruf Umwelt.* 2010; 58: 34-38.
- [19] Kersting K, GISBAU. Persönliche Mitteilung 2011.
- [20] Lessmann H, Uter W, Geier J, Schmuck A. Die Informations- und Dokumentationsstelle für Kontaktallergien (IDOK) des Informationsverbundes Dermatologischer Kliniken (IVDK). *Derm Beruf Umwelt.* 2006; 54: 160-166.
- [21] Müller M, Wulphorst B, Breuer K, John SM. Schutzhandschuhe für Beschäftigte im metallarbeitenden Wirtschaftszweig unter besonderer Berücksichtigung von Sensibilisierungen gegenüber Thiuramen, Dithiocarbamaten und/oder Mercaptobenzothiazolen. *Derm Beruf Umwelt.* 2009; 57: 148-157.

[16]. MI wird auch in verschiedenen Produkten im Bau-Hauptgewerbe eingesetzt, sodass sicher in vielen Fällen eine berufliche Relevanz der Sensibilisierung vorliegt.

Die in dem hier untersuchten Patientenkollektiv häufig durchgeführten zusätzlichen Epikutantestungen mit den DKG-Testreihen „Externa-Inhaltsstoffe“ und „Konservierungsmittel, z.B. in Externa“ erbrachten nur in wenigen Fällen weitere relevante Erkenntnisse. In der Konservierungsmittelreihe kam es über Reaktionen auf MI hinaus nur zu einzelnen Reaktionen auf Iodpropinylbutylcarbammat, Natriumbenzoat und Sorbinsäure, während alle anderen Allergene gar keine positiven Reaktionen hervorriefen.

Die DKG-Testreihe „Externa-Inhaltsstoffe“ führte zu einigen positiven Reaktionen; in der Regel ergaben sich auf dieselben Allergene jedoch auch fragliche und irritative Reaktionen, sodass ein insgesamt ungünstiger Reaktions-Index resultierte [6]. Man muss also davon ausgehen, dass nicht alle Reaktionen, die mit dieser Testreihe beobachtet wurden, auch tatsächlich Typ-IV-Sensibilisierungen anzeigen. Vielmehr können zum Teil auch falsch positive Reaktionen vorliegen; dies gilt insbesondere für einfach positive Reaktionen [18]. Angesichts der geringen Ausbeute eindeutig allergischer Reaktionen stellt sich die Frage, ob diese DKG-Testreihe routinemäßig bei Maurern, Fliesenlegern und Angehörigen verwandter Berufe mit Verdacht auf beruflich bedingtes Kontaktekzem getestet werden sollte. Unseres Erachtens erscheint eine gezielte Testung bei Verdacht auf Unverträglichkeit von Externa bzw. Salbengrundlagen sinnvoller. Überdies können vom Patienten mitgebrachte Externa in der Regel problemlos getestet werden, und bei eventueller positiver Reaktion kann man den Auslöser durch gezielte weitere Testungen ermitteln [20].

Zusammenfassend lassen sich aus unserer Datenanalyse folgende Schlussfolgerungen ziehen:

- Die ausschließliche Verwendung von chromatarmem Zement bei händischer Verarbeitung, die seit 2003 per EU-Verordnung vorgeschrieben ist, ist weiterhin erfolgreich; Sensibilisierungen gegen Chromat bei Maurern, Bauarbeitern und Fliesenlegern mit Berufsdermatose nehmen weiter ab.
- Sensibilisierungen gegen Epoxidharz und weitere Bestandteile von Epoxidharzsystemen wie Reaktivverdünner und Aminhärtter sind nach wie vor von zunehmender Bedeutung in diesem Berufsfeld. Hier sind intensivere Präventionsmaßnahmen, insbesondere eine verbesserte Arbeitshygiene zur Vermeidung des direkten Hautkontakts, zu fordern.
- Von großer allergologischer Bedeutung bei Maurern, Bauarbeitern, Fliesenlegern und Angehörigen verwandter Berufe mit Berufsdermatose sind die Thiurame. Bei Handschuhempfehlungen für diese Branche sollte daher darauf geachtet werden, thiuramfreie Produkte zu bevorzugen.
- Die seit September 2010 gültige Empfehlung der DKG, bei Maurern, Bauarbeitern, Fliesenlegern und Angehörigen verwandter Berufe mit Verdacht auf beruflich bedingte Kontaktallergie die DKG-Standardreihen, die DKG-Testreihe „Bau-Hauptgewerbe“ und die DKG-Gummireihe epikutan zu testen, ist nach wie vor richtig. Mit diesen Testreihen werden alle wesentlichen Allergene in diesem Bereich abgedeckt. Für Routinetestungen ist kein größerer Umfang erforderlich; weitere Testungen sollten nur gezielt nach individueller Anamnese erfolgen.

Danksagung

Folgende Zentren des IVDK trugen Daten zu der Analyse bei (in alphabetischer Reihenfolge; Namen der verantwortlichen Ärztinnen/Ärzte in Klammern): Augsburg (A. Ludwig), Basel (A. Bircher), Berlin Charité (M. Worm), Bern (D. Simon), Bielefeld (I. Effendy), Bochum IPA (M. Fartasch), Dortmund (P.J. Frosch, K. Kügler), Dresden (P. Spornraft-Ragaller, A. Bauer), Dresden Friedrichstadt (A. Koch), Erlangen (V. Mahler), Essen (U. Hillen), Falkenstein (H. Schwantes), Freudenberg (C. Szliska), Gera (J. Meyer, H. Grunwald-Delitz, M. Kaatz), Graz (B. Kränke, W. Aberer), Göttingen (T. Fuchs, J. Geier), Halle (B. Kreft), Hamburg (E. Coors), Hamburg BUK (K. Breuer, U. Seemann, C. Schröder-Kraft), Hannover (T. Schaefer, T. Werfel), Heidelberg (M. Hartmann, K. Schäkel), Heidelberg

- [22] Pontén A, Zimerson E, Bruze M. Sensitizing capacity and cross-reactivity of phenyl glycidyl ether. *Contact Dermat.* 2004; 50: 166.
- [23] Pontén A, Zimerson E, Bruze M. Can simultaneous contact allergies to phenyl glycidyl ether and epoxy resins of the bisphenol A/F-types be explained by contamination of the epoxy resins? *Contact Dermat.* 2008; 59: 273-279.
- [24] Roto P, Sainio H, Reunala T, Laippala P. Addition of ferrous sulfate to cement and risk of chromium dermatitis among construction workers. *Contact Dermat.* 1996; 34: 43-50.
- [25] Schnuch A, Aberer W, Agathos M, Becker D, Brasch J, Elsner P, Frosch PJ, Fuchs Th, Geier J, Hillen U, Löffler H, Mahler V, Richter G, Szliska C für die Deutsche Kontaktallergie-Gruppe. Durchführung des Epikutantests mit Kontaktallergenen. Leitlinien der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft (DDG) und der Deutschen Gesellschaft für Allergie und klinische Immunologie (DGAKI). *J Dtsch Dermatol Ges.* 2008; 6: 770-775.
- [26] Schnuch A, Geier J, Lessmann H, Arnold R, Uter W. Surveillance of contact allergies: methods and results of the Information Network of Departments of Dermatology (IVDK). *Allergy.* 2012; 67: 847-857.
- [27] Schubert HJ, Lück H, Auermann E. Nickel dermatitis in construction workers. In: Frosch PJ, Dooms-Goossens A, Lachapelle JM et al (Hrsg). *Current topics in contact dermatitis.* Berlin: Springer; 1989, 191-194.
- [28] Stocks SJ, McNamee R, Turner S, Carder M, Agius RM. Has European Union legislation to reduce exposure to chromate in cement been effective in reducing the incidence of allergic contact dermatitis attributed to chromate in the UK? *Occup Environ Med.* 2012; 69: 150-152.
- [29] Thyssen JP, Jensen P, Carlsen BC, Engkilde K, Menné T, Johansen JD. The prevalence of chromium allergy in Denmark is currently increasing as a result of leather exposure. *Br J Dermatol.* 2009; 161: 1288-1293.
- [30] Thyssen JP, Johansen JD, Carlsen BC, Menné T. Prevalence of nickel and cobalt allergy among female patients with dermatitis before and after Danish government regulation: a 23-year retrospective study. *J Am Acad Dermatol.* 2009; 61: 799-805.
- [31] Uter W, Mackiewicz M, Schnuch A, Geier J. Interne Qualitätssicherung von Epikutantest-Daten des multizentrischen Projektes „Informationsverbund Dermatologischer Kliniken“ (IVDK). *Derm Beruf Umwelt.* 2005; 53: 107-114.
- [32] Uter W, Rühl R, Pfahlberg A, Geier J, Schnuch A, Gefeller O. Contact allergy in construction workers: results of a multifactorial analysis. *Ann Occup Hyg.* 2004; 48: 21-27.
- [33] Uter W, Schnuch A, Gefeller O; ESCD Working Group: *European Surveillance System on Contact Allergies.* Guidelines for the descriptive presentation and statistical analysis of contact allergy data. *Contact Dermat.* 2004; 51: 47-56.
- [34] Ziegler C, Kersting K. Tätigkeiten mit Epoxidharzen. Handschuhempfehlungen und Sensibilisierungspotential. *Sicherheitsingenieur* 2012; 2: 30-32.
- [35] Zuther M, Skudlik C, John SM, Damer K, Wulphorst B. Schutzhandschuhe für den Gesundheits-, Beauty- und Reinigungssektor bei bestehender Sensibilisierung gegenüber Thiuramen und Dithiocarbamaten. *Derm Beruf Umwelt.* 2007; 55: 151-158.
- [36] Bock M, Schmidt A, Bruckner T, Diepgen TL. Occupational skin disease in the construction industry. *Br J Dermatol.* 2003; 149: 1165-1171.

Prof. Dr. med. J. Geier
 Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK)
 Universität Göttingen
 von-Siebold-Straße 3
 D-37075 Göttingen
 jgeier@gwdg.de